

DETAILS **JAPANESE** **LEGAL STATUS**

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-118049

(43) Date of publication of application : 30.04.1999

(51)Int.Cl. F16K 7/12

F16K 7/16

(21) Application number : 09-285927

(71)Applicant : OMI TADAHIRO
FUJIKIN INC

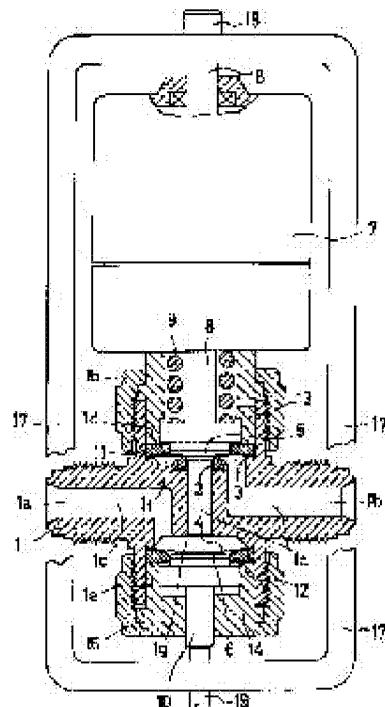
(22) Date of filing : 20.10.1997

(72)Inventor : OMI TADAHIRO
NISHIMURA RYUTARO
IKEDA SHINICHI
YAMAJI MICHIO

(54) FIXED DISPLACEMENT TYPE FLUID CONTROLLER

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To make up for an increase or decrease in content volume in a valve chest due to displacement in a valve element holder, and to control any volumetric change in a fluid passage by connecting this valve element holder and a volumetric adjuster holder via a connecting rod, and imparting any displacement commensurate to the displacement of this valve element holder, to the volumetric adjuster holder by operation of a drive unit.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 企圖特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-118049

(43) 公開日 平成11年(1999)4月30日

(51) Int. Cl.⁶

F 16K 7/12
7/16

識別紀号

F I

F 16K 7/12
7/16

2
F

審査基準・主観基準・審査票の数さ OJ (会員用)

(21) 特許登録号

號碼 39-235927

(22) 出題日

平成9年(1997)10月20日

(7) 出處人：000205041

七四
唯我

宮城県仙台市青葉区米ヶ袋2-1-17
301

(7)出題人 390033857

株式会社フジキエン

大阪府大阪市西区立花郷2丁目3番2号

(72) 発明者 大見 康弘

宮城県仙台市青葉区米ヶ袋2丁目1番17-301号

(74)代理人 弁理士 杉本 丈夫 (外1名)

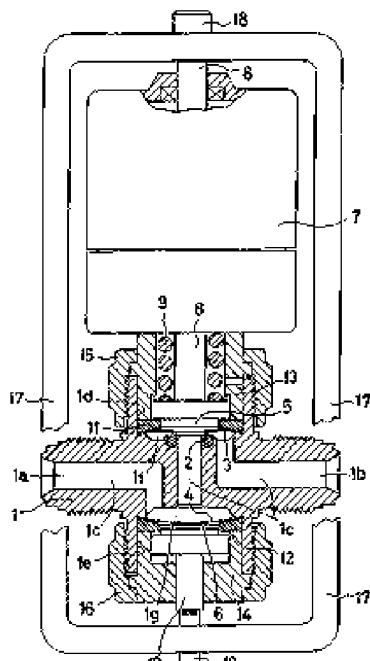
最終頁に統ぐ

(54) 【発明の名称】 容器補修液体供給器

(57) [要約]

【課題】 定容積型液体制御器の組立・加工を容易にすると共に定容積性をより高め、更に溶接等による弁体（ダイヤフラム）等の耐食性及び機械的強度の低下を無くする。

【解決手段】 制御器本体の上部挿着孔及び下部挿着孔の各底部に設けた弁座を備えた弁室及び容積調整室と、制御器本体の流体出入入口と弁室及び容積調整室を遮断する流体通路と、上部挿着孔内へ挿着した弁体及び下部挿着孔内へ装着した容積調整整体と、弁体及び容積調整整体の背部へ夫々挿着した弁体押え及び容積調整整体押えと、駆動シャフトの一端が弁体押えへ連結され、制御器本体へ固定した駆動装置と、制御器本体の外方に配設され、その一端に前記駆動シャフトの他端側が連結されると共に他端に容積調整整体押えが連結された外部連結杆とから流体制御器を構成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 流体入口(1a)と流体出口(1b)及び上部挿着孔(1d)と下部挿着孔(1e)を夫々対向状に設けた制御器本体(1)と、上部挿着孔(1d)の底部に設けた弁座(2)を備えた弁室(1f)及び下部挿着孔(1e)の底部に設けた容積調整室(1g)と、流体出入口(1a)、(1b)と弁室(1f)及び容積調整室(1g)を連絡する流体通路(1c)と、前記上部挿着孔(1d)内へ挿着した弁体(3)及び下部挿着孔(1e)内へ挿着した容積調整体(4)と、前記弁体(3)及び容積調整体(4)の背部へ夫々挿着した弁体押え(5)及び容積調整体押え(6)と、駆動シャフト(8)の一端が弁体押え(5)へ連結され、制御器本体(1)へ固定した駆動装置(7)と、制御器本体(1)の外方に配設され、その一端に前記駆動シャフト(8)の他端側が連結されると共に他端に前記容積調整体押え(6)が連結された外部連結杆(17)とから構成したことを特徴とする定容積型流体制御器。

【請求項2】 弁体(3)及び容積調整体(4)を中央部が外方へ膨出した皿形の金属ダイヤフラムと共に、前記金属ダイヤフラム弁体(3)の内側外表面を弁座(2)へ直接当座させる構成とした請求項1に記載の定容積型流体制御器。

【請求項3】 弁体(3)及び容積調整体(4)をディスク体と共に、ディスク体を中央部に固定した金属ダイヤフラム(22)又は金属製ペローズ(21)を介して上部挿着孔(1d)及び下部挿着孔(1e)の開口を密封する構成とした請求項1に記載の定容積型流体制御器。

【請求項4】 外部連結杆(17)をほぼ逆コの字形又は四角形に形成すると共に、その一端に駆動シャフト(8)を、またその他端に調整ねじ(19)を介設して容積調整体押え(6)を夫々連絡する構成とした請求項1に記載の定容積型流体制御器。

【請求項5】 金属ダイヤフラムの流体が接する部分に不動態膜を形成するようにした請求項2に記載の定容積型流体制御器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、開閉作動によって流体通路の内容積が変化しないようにした定容積型流体制御器の改良に関するものであり、主として半導体製造設備や化学品製造設備、医薬品製造設備、食料品製造設備等に於いて利用されるものである。

【0002】

【従来の技術】 例えば、半導体製造設備に於いては、反応炉等のガス消費装置へ微流疊の高純度ガスを流疊制御しつつ供給したり、或いは多種類の微流疊ガスを流疊制御しつつ切換え供給したりすることが多く行なわれている。

【0003】 ところで、これ等微流疊ガスの流疊制御を行なう場合に、系内に設けた各流体制御器の内部流路容積が制御器の作動毎に大きく変動すると、様々な支障を生ずることになる。例えば、配管系の内容積が小容量で且つ配管系の流体出入口がオリフィス等により絞られているような場合には、系内に設けた流体制御器の作動によって配管系の全内容積が変化すると、管路内の流体圧が著しく変動することになる。その結果、流体圧の増加による管路の破損や液体そのものの物性の変化、或いは流体圧の減少による液体の瞬間的な逆流等の不都合を生ずることになる。

【0004】 上述の如き不都合を避けるため、図7及び図8のような要部構造を備えた定容積型バルブが先に開発されている(特開平8-312812号)。即ち、図7及び図8に於いて30はバルブ本体、30aは流体入口、30bは流体出口、30cは弁座、31は弁体用ダイヤフラム、32は容積調整用ダイヤフラム、33は連結棒、34は弁体用ダイヤフラム押え、35は容積調整用ダイヤフラム押えである。

【0005】 前記弁体用ダイヤフラム31と容積調整用ダイヤフラム32とは連結棒33により相互に連結されており、弁体用ダイヤフラム31に駆動装置(図示省略)からダイヤフラム押え34を介してバルブ駆動力Faが下向きに加えられることにより、閉弁状態となる(図2)。また、容積調整用ダイヤフラム押え35にはスプリング(図示省略)により當時上方への押圧力Fbりが加えられており、下方へのバルブ駆動力Faが無くなると、容積調整用ダイヤフラム32及び弁体用ダイヤフラム31は上方へ移動し、開弁状態となる(図8)。

【0006】 上記図7及び図8に示した定容積型流体制御器は、流体制御器の開閉作動によって液体圧の変動を生じない等の優れた実用的効用を奏するものである。しかし、図7及び図8の定容積型流体制御器には、その加工・組立やダイヤフラムの接ガス面の耐食性等の点に解決すべき多くの問題が残されている。例えば、弁体用ダイヤフラム31と容積調整用ダイヤフラム32を連結棒33の両端に固定してしまうと、構造上バルブ本体30内への組み付けが出来なくなる。そのため、何れか一方のダイヤフラムと連結棒33の端部とは着脱自在な構造としておく必要があり、ダイヤフラムへの連結機構の取り付けに手数がかかることになる。

【0007】 また、両ダイヤフラム31、32は通常ステンレス(SUS316L)鋼の薄板により形成されている。従って、その接ガス面側に連結棒33の端部を溶接等により固定すると、ダイヤフラムの弾性力や溶接部分の金属組成そのものが変化することになり、耐食性や機械的強度が低下して亀裂を生じ易くなる等の難点がある。

【0008】 更に、塩化水素(HCl)や臭化水素(HBr)、弗素ガス(F₂)等の腐食性ガスを取り扱う管

堵等に於いては、管路内壁面に耐食性やアウトガス阻止性、非触媒作用性を高めるための所謂酸化クロム不動態膜(Cr_2O_3)や弗化不動態膜(CrF_3 、 FeF_2 等)等を形成しなければならない場合が多くある。しかし、ダイヤフラム31、32の接ガス面側に連結棒33を溶接したり、連結棒33の連結機構を設けた場合には、均一な厚みの良質な不動態膜を形成することが著しく困難になると云う問題がある。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】本発明は従前の定容積型流体制御器に於ける上述の如き問題、即ち①追結棒の端部と両ダイヤフラムの接ガス面側との連結構造が複雑になり、制御器の組立に手数がかかること、②ダイヤフラムの接ガス面側に連結棒やその連結用構造物を溶接すると、ダイヤフラム自体の耐食性や機械的強度が低下すること、③連結用構造物等を密接すると、両ダイヤフラムの接ガス面に酸化クロム不動態膜等を形成し難くなると共に、連結棒の外表面にも不動態膜を形成する必要があること等の問題を解決せんとするものであり、流体流路内の連結棒を排除してダイヤフラムの接流体面への連結棒等の密接を一切不要にすると共に組立が容易で、不動態膜も容易に形成することができ、しかも溶接等によりダイヤフラムの耐食性や機械的強度の低下を招くことの無いようにした定容積型流体制御器を提供せんとするものである。

【0010】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明は、流体入口1aと流体出口1b及び上部挿着孔1dと下部挿着孔1eを夫々対向状に設けた制御器本体1と、上部挿着孔1dの底部に設けた弁座2を備えた弁室1f及び下部挿着孔1eの底部に設けた容積調整室1gと、流体出入口1a、1bと弁室1f及び容積調整室1gを追結する流体通路1cと、前記上部挿着孔1d内へ挿着した弁体3及び下部挿着孔1e内へ挿着した容積調整体4と、前記弁体3及び容積調整体4の背部へ夫々挿着した弁体押え5及び容積調整体押え6と、駆動シャフト8の一端が弁体押え5へ追結され、制御器本体1へ固定した駆動装置7と、制御器本体1の外方に配設され、その一端に前記駆動シャフト8の他端側が連絡されると共に他端に前記容積調整体押え6が連絡された外部連結杆17とを発明の基本構成とするものである。

【0011】請求項2の発明は、請求項1の発明に於いて弁体3及び容積調整体4を中央部が外方へ膨出した皿形の金属ダイヤフラムとすると共に、前記金属ダイヤフラム弁体3の内側外表面を弁座2へ直接当座させる構成としたものである。

【0012】請求項3の発明は、請求項1の発明に於いて弁体3及び容積調整体4をディスク体とすると共に、ディスク体を中央部に固定した金属ダイヤフラム22又は金属製ペローズを介して上部挿着孔1d及び下部挿着

孔1eの開口を密封する構成としたものである。

【0013】請求項4の発明は、請求項1の発明に於いて外部連結杆17をほぼ逆Zの字形又は四角形に形成すると共に、その一端に駆動シャフト8を、またその他端に調整ねじ19を介設して容積調整体押え6を夫々連絡する構成としたものである。

【0014】請求項5の発明は、請求項2の発明に於いて、金属ダイヤフラムの流体が接する部分に不動態膜を形成するようにしたものである。

【0015】

【発明の実施の形態】図1は本発明の実施態様に係る定容積型流体制御器の一部を断面図であり、流体制御器が閉鎖状態にある場合を示すものである。図1に於いて、1は制御器本体、1aは流体入口、1bは流体出口、1cは流体通路、1dは上部挿着孔、1eは下部挿着孔、1fは弁室、1gは容積調整室、2は弁座、3は弁体、4は容積調整体、5は弁体押え、6は容積調整体押え、7は駆動装置、8は駆動シャフト、9はスプリング、10は容積調整体押えのシャフト、11・12はガスケット、13・14は押え金具、15・16はボンネットナット、17は外部連結杆、18・19は調整ねじである。

【0016】前記制御器本体1はステンレス鋼等の耐食性金属により形成されており、流体入口1a、流体出口1bが本体1の水平部の両端に、また、水平部と直交方向に上部挿着孔1dと下部挿着孔1eが夫々形成されている。また、前記上部挿着孔1dの上方及び下部挿着孔1eの下方は夫々開放されており、更に、上部挿着孔1dの底面には弁座1fが、また下部挿着孔1eの底面には容積調整室1gが夫々形成されている。加えて、弁室1fと容積調整室1gの間、流体入口1aと容積調整室1gの間、弁室1fと流体出口1bの間は夫々流体通路1cにより連通されており、且つ弁室1fの底面の流体通路肩縁部には弁座2が設けられている。

【0017】前記上部挿着孔1dへは、中央を外方へ膨出せしめて薄皿形に形成したステンレス鋼(SUS316L)製のダイヤフラムから成る弁体3が、また下部挿着孔1eへは、前記弁体3を構成するダイヤフラムとほぼ同形態に形成したステンレス鋼製のダイヤフラムから成る容積調整体4が夫々対向姿勢で挿入されており、その後図1に示す如く、ガスケット11・12、弁体押え5、容積調整体押え6、押え金具13・14を順次挿入し、最後にボンネットナット15・16を本体1へ締め込むことにより、上部挿着孔1dの上方開口及び下部挿着孔1eの下方開口が、夫々金属ダイヤフラムから成る前記弁体3及び容積調整体4によって気密状に閉鎖されている。

【0018】前記駆動装置7は前記本体1へ固定された上部押え金具13の上端に取り付け固定されている。当該駆動装置7は中央部に駆動シャフト8を備えたソレノ

イドであり、駆動シャフト8の下端は弁体押えらの上面側へ接当されており、また駆動シャフト8の上端は後述する外部連結杆17へ調整ねじ18を介して連結されている。尚、本実施態様では駆動装置7をソレノイド型の駆動装置としているが、流体圧作動型や電動型（モータ駆動型）の駆動装置であってもよいことは勿論である。また、前記調整ねじ18の方は、これを固定ねじとすることも可能である。

【0019】前記弁体押えらはスプリング9によって常に下方へ押圧されている。その結果、ダイヤフラム製の弁体3は常に弁座2へ押圧され、ダイヤフラム3の下面側が弁座2へ接当することにより、駆動装置7の非作動時には流体通路1cが閉鎖されている。

【0020】また、前記容積調整体押え6は、下方へ突設したシャフト10の端部を調整ねじ19を介して後述する外部連結杆17へ連結支持固定されている。即ち、流体通路1cの全閉時に於いては、容積調整体押え6は図1に示す如く、容積調整体4であるダイヤフラムが中央部を下方向へ膨出せしめた初期形態に復原した状態となるように、調整ねじ19によりその上・下方向の固定位置を調整したうえ、外部連結杆17へ連結されている。

【0021】前記外部連結杆17は、駆動装置7及び制御器本体1の側方に配設され、駆動シャフト8の上端部と容積調整体押え6のシャフト10の端部とを一体的に連結するものであり、本実施態様に於いては断面形状が矩形のリング状の外部連結杆17が使用されている。

【0022】尚、外部連結杆17の形態は、図1の実施形態のもののみに限定されるものではなく、例えば逆コの字形の外部連結杆であってもよい。また、図1の実施形態では、弁体3を金属製ダイヤフラムとし、その一側の外表面を弁座2へ直接当座させる構成としているが、弁体3としては金属ダイヤフラムの接ガス面に不動態膜やテフロンコーティング膜を形成したもの、或いは合成樹脂製のダイヤフラムであってもよく、図2に示すようなダイヤフラムの中央部に取り付けしたディスク体20を弁体とし、ディスク体20を取り付けしたダイヤフラムでもって上部押着孔1dの開口を密封するようにしたダイヤフラム型流体制御器であってもよい。

【0023】同様に、図1の実施形態では制御器本体1を金属製としているが、合成樹脂製の弁本体1であってもよく、また、弁体3を形成するダイヤフラムの接ガス面のみならず流体通路の接ガス面に不動態膜やテフロンコーティング膜を形成するようにしてもよい。

【0024】更に、図1の実施態様にあっては流体制御器として所謂ダイレクトタッチ式のダイヤフラム型流体制御器を挙げているが、流体制御器の形態は如何なるものであってもよく、例えば図3に示すような金属製ペローズ21の先端中央に弁体を形成するディスク体20を取り付け、ペローズ21でもって上部押着孔1dの上方

開口を密封するようにした大流量用のペローズ型流体制御器であってもよい。

【0025】次に、本発明に係る流体制御器の作動を図1の実施態様に基づいて説明する。図1は流体制御器の駆動装置7が非作動時の状態を示すものであり、スプリング9の弾性力により弁体押え5及び駆動シャフト8が下方へ押圧され、これによって弁体（ダイヤフラム）3が弁座2へ押し付けられて流体通路1cは閉鎖されている。また、駆動シャフト8が下降することにより、外部連結杆17に追結された容積調整体押えのシャフト10は下方へ引き下げられ、その結果、容積調整体4は図1に示す初期の形態又はほぼ初期の形態に近い状態に復帰する。

【0026】尚、弁体（ダイヤフラム）3と容積調整体（ダイヤフラム）4とは、弁体押え5及び容積調整体押え6の押圧により変形した時の容積変化量（即ち、弁体（ダイヤフラム）3が初期形態又は初期形態に極く近い状態から図1の状態に変化した時の弁室1fの容積変化量△1f（減少）と、容積調整体（ダイヤフラム）4が変形状態から図1の初期状態又は初期形態に極く近い状態へ復帰した時の容積調整室1gの容積変化量△1g（増加））が夫々等しくなるように設定されており、弁体押え5及び容積調整体押え6の位置調整は調整ねじ18と調整ねじ19の何れか一方又は両方の調整により行なわれる。

【0027】今、ここで駆動装置7へ開弁信号が入力されると、駆動装置7の作動により駆動シャフト8が設定量だけ上方へ引き上げられ、これによって弁体（ダイヤフラム）3は初期形態又は初期形態に近い形態に復帰し、弁室1fの容積は△1fだけ増加する。また、これと同時に外部連結杆17を介して容積調整体押え6が設定量だけ上方へ移動し、これによって容積調整体（ダイヤフラム）4は初期形態又は初期形態に近い状態から上方へ膨出した状態に変形し、容積調整室1gの容積が△1gだけ減少する。即ち、弁室1fの容積増加分△1fだけ、容積調整室1gの容積が△1g=△1fだけ減少することになり、制御本体1内の流体通路1cの全容積は変化しないことになる。

【0028】図4は、図1の実施態様に係る定容積型流体制御器と従前のダイレクトタッチ式ダイヤフラム型制御器を使用した場合の管路内圧Pの変動を調査する試験回路を示すものであり、所定内容積の管路Q内へ水道水を充満させ、流体制御器Vを0.1秒間で開一閉（全閉）及び0.1秒間で閉一開（全開）状態とした場合の管路Qの内圧変動を測定するものである。尚、図4に於いて（a）～（d）は元弁、（e）は圧力変換器。

（f）はベンレコーダ、（g）は制御器操作ユニット、Upは真空ポンプ、Vは供試弁、Qは試験管路である。

【0029】また、表1は前記図4の試験に於ける各部の内容積の計算値を示すものであり、従前のメタルダイ

アラーム型流体制御器では、制御器の開閉操作により流路全内容積のり、5.3% (0.03/5.70×100%) が変化するのに対して、本発明の制御器では制御器の開閉操作があっても、流路全内容積は変化しない設定^{*}

*となっている。

【0030】

【表1】

	弁内容積 (cm ³)	容積内差額 (cm ³)	ダイヤフラム 開 容積 (cm ³)	ダイヤフラム 閉 容積 (cm ³)	内容積の変化率 (cm ³)
メタルダイヤフラム型 流体制御器	1.47	5.70	0.082	0.052	0.03 (0.53%)
本発明に係る 流体制御器	2.10	6.28	0.082	0.082	0

【0031】図5及び図6は、前記図4の試験回路で測定した制御器の開閉操作時の管路内圧Pの状態を示すものであり、図5は従前のダイヤフラム型流体制御器の場合を、また図6は本発明の流体制御器の場合を夫々示すものである。図5及び図6からも明らかのように、操作信号Sがon (流路開) からoff (流路閉) に変化することにより、従前のダイヤフラム型流体制御器(図5)では管路内圧Pが最高約6.7kgsf/cm²まで上昇するのに対して、本発明の流体制御器(図6)では管路内圧Pに変化が全く生じない。

【0032】即ち、本発明に係る流体制御器では、流体制御器の開閉操作によってその流路内容積が変化しないため、当然に管路Q内の圧力Pにも変動を生ずることがない。従って、例えば管路Qの両端が閉鎖又は閉鎖に近い状態にあるときに、管路Q内に介設された流体制御器の開閉操作を行なっても、管路Qの内圧Pが急上昇することは無い。その結果管路Qの耐圧を低目に設定することが可能になると共に、流体が半導体用レジストのような物質を含む場合であっても、管路内圧の上昇により流体の物性が変化するようなことは皆無となる。

【0033】

【発明の効果】本発明においては、弁体押え5と容積調整整体押え6とを外部連結杆17を介して連結し、駆動装置7の作動による弁体押え5の変位量に見合う変位を容積調整整体押え6に与えることにより、弁体押え5の変位

(即ち弁体3の変位)による弁室1fの内容積の増(又は減)を容積調整整体押え6の変位(即ち、容積調整整体4の変位)による容積調整室1gの減(又は増)によって補なうことにより、制御器本体1内の流体通路1cの容積が、制御器の開閉操作時に変化しない構成としている。その結果、従前の定容積型制御器のように弁体3及び容積調整整体4に連結棒を直接固定したり、或いは連結棒の連結固定機構を弁体3等へ接続する必要が無くなり、弁体3や容積調整整体4の機械的強度や耐食性が低下したり、耐食性を高めるための不働態膜の形成が困難にな

なると云うことが皆無となる。また、調整ねじ18・19を介して外部連結杆17へ両押え5・6を連結しているため、調整ねじ18・19の調整により容積調整室1gの容積変化量を容易に調整することができる。従前の定容積型流体制御器に比較してより高精度な定容積性を得ることができる。本発明は上述の通り優れた実用的效果を奏するものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る定容積型流体制御器の一部を縦断した正面図である。

【図2】本発明の流体制御器で使用する弁体の他の例を示すものである。

【図3】本発明の流体制御器で使用する弁体の更に他の例を示すものである。

【図4】流体制御器の開閉操作による管路内圧の変化を調査する試験回路の説明図である。

【図5】従前のダイヤフラム型制御器を用いて、図4の試験回路で測定した管路内圧変化を示す線図である。

【図6】本発明の流体制御器を用いて、図4の試験回路で測定した管路内圧変化を示す線図である。

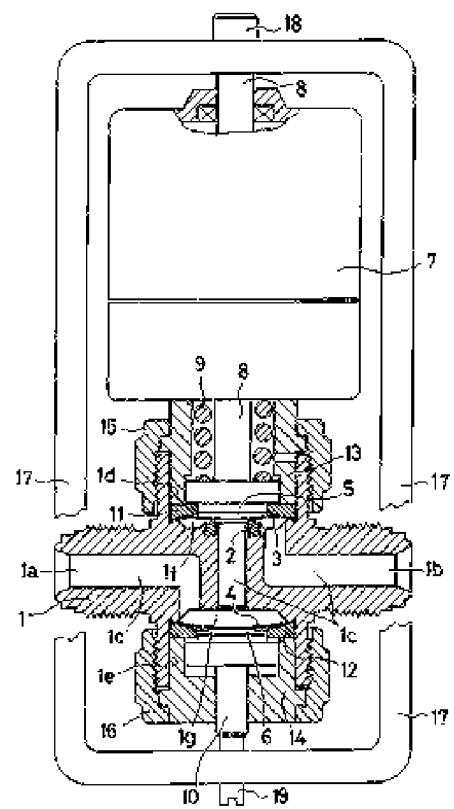
【図7】従前の定容積型バルブの要部を示す縦断面図である(バルブ閉状態)。

【図8】従前の定容積型バルブの要部を示す縦断面図である(バルブ開状態)。

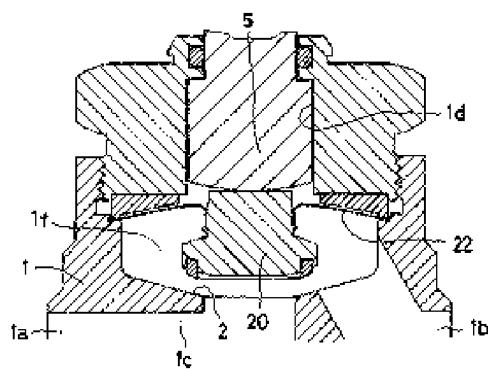
【符号の説明】

1…制御器本体、1a…流体入口、1b…流体出口、1c…流体通路、1d…上部弾着孔、1e…下部弾着孔、1f…弁室、1g…容積調整室、2…弁座、3…弁体、4…容積調整整体、5…弁体押え、6…容積調整整体押え、7…駆動装置、8…駆動シャフト、9…スプリング、10…容積調整整体押えのシャフト、11・12…ガスケット、13・14…押え全員、15・16…ポンネットナット、17…外部連結杆、18・19…調整ねじ、20…ディスク体、21…金属製ペローズ、22…金属製ダイヤフラム。

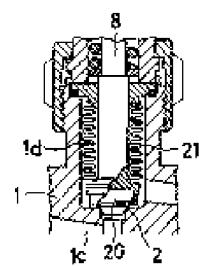
【図1】



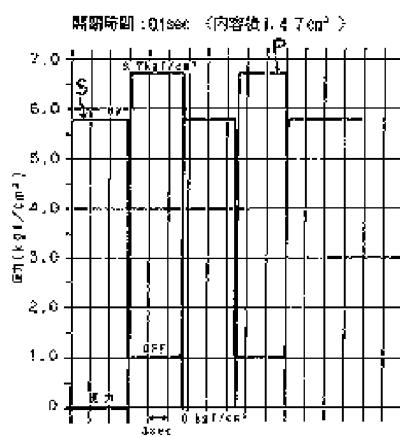
【図2】



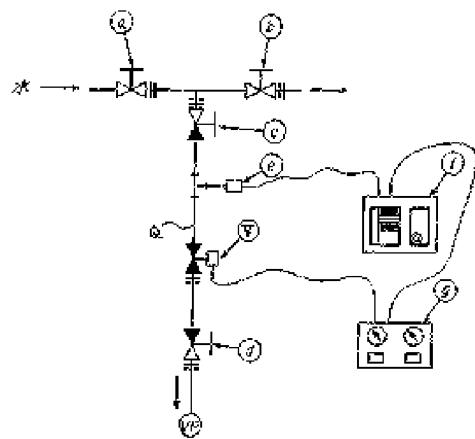
【図3】



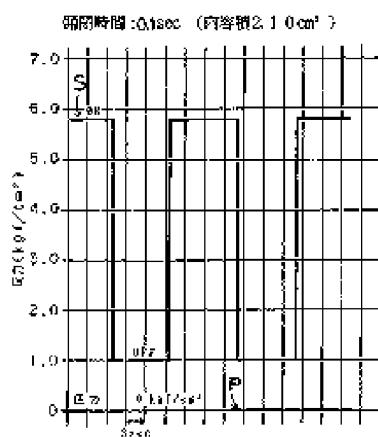
【図5】



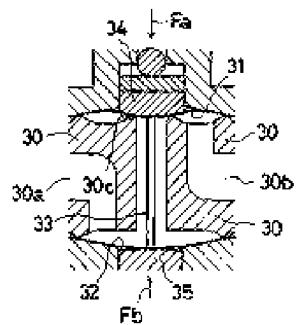
【図4】



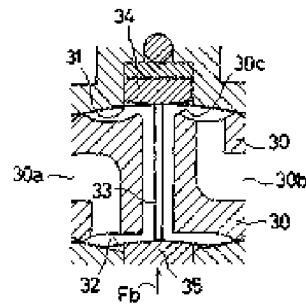
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 西村 隆太郎
大阪府大阪市西区立売堀2丁目3番2号
株式会社フジキン内

(72)発明者 池田 信一
大阪府大阪市西区立売堀2丁目3番2号
株式会社フジキン内
(72)発明者 山路 道雄
大阪府大阪市西区立売堀2丁目3番2号
株式会社フジキン内